

**PERENCANAAN LANDASAN PACU
BANDAR UDARA TUANKU TAMBUSAI KABUPATEN ROKAN HULU**

**B U D I M A N¹
ARIFAL HIDAYAT, ST, MT²
BAMBANG EDISON, S.Pd, MT³**

ABSTRAK

Kondisi topografi antar wilayah Riau dan luar wilayah Riau terutama kabupaten Rokan Hulu yang cukup sulit dijangkau, mengharuskan pembangunan sub-sektor perhubungan udara mendapat prioritas yang utama. Letak geografis kabupaten Rokan Hulu sangat strategis dan kebijakan pengembangan bandara di kabupaten Rokan Hulu tertuang dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW) tahun 2005-2020, yang dibagi dalam 3 tahap. Tahap I dimulai tahun 2005 dengan pesawat rencana jenis M-50, tahap II tahun 2017 dengan pesawat rencana M-75, tahap III tahun 2020 dengan pesawat rencana M-100. Bandar udara Pasir Pengaraian yang terletak kurang lebih 7 km ke arah Kota Pasir Pengaraian, dengan temperatur 30⁰ C dan ketinggian rata-rata 25 meter. Bandar udara Pasir Pengaraian saat ini memiliki landasan pacu 1300 m x 30 m yang mampu melayani pesawat terbang sejenis M-25 dan M-50.

Kebutuhan tentang dimensi landasan pacu diatur menurut persyaratan ICAO, dan dalam merencanakan lapisan perkerasan lentur dihitung dengan menggunakan metode FAA, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan CBR tanah dasar dan CBR bahan lapisan perkerasan
2. Menentukan pesawat rencana, yaitu pesawat yang menghasilkan tebal lapisan perkerasan yang terbesar
3. Menentukan tebal lapisan perkerasan dengan menggunakan grafik rencana
4. Menghitung tebal bagian-bagian lapisan perkerasan dengan memperhatikan syarat minimum tebal lapisan pondasi.

Dari hasil perencanaan landasan pacu bandara Pasir Pengaraian ini diperoleh kesimpulan bahwa : (1) untuk kebutuhan perencanaan perpanjangan landasan pacu bandara tahap II berdasarkan tipe pesawat rencana M-75 adalah 650 meter, (2) berdasarkan pesawat rencana F-28 didapatkan masing-masing tebal perkerasan landasan pacu adalah : surface course = 10 cm, base course = 17 cm, dan subbase course = 49 cm.

Kata kunci: bandar udara, landasan pacu, metode FAA.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan strategi pengembangan kawasan andalan di Kabupaten Rokan Hulu, sektor unggulan yang diperkirakan mampu berperan sebagai penggerak utama kegiatan ekonomi di masa mendatang adalah:

1. Sub sektor pertanian tanaman pangan dan hortikultura.
2. Sub sektor perkebunan (kelapa dan hibrida, kelapa sawit, kakao dan pinang).
3. Sub sektor kehutanan, yaitu sungkai dan rotan.
4. Sektor pertambangan, yaitu batubara, emas dan minyak bumi.
5. Sektor industri, yaitu industri berbasis pertanian dan kehutanan.

Dengan melihat kondisi di atas maka diperlukan sebuah transportasi udara guna mempersingkat jarak tempuh (efisiensi waktu) jika menggunakan moda transportasi darat ke wilayah kabupaten lain seperti kota Pekanbaru akan membutuhkan jarak tempuh lebih kurang 180 km atau 4 jam perjalanan. Bandar udara Tuakku Tambusai Kabupaten Rokan Hulu memiliki landasan pacu sepanjang 1300 meter telah selesai dibangun dengan perkerasan *flexible pavement*. Pembangunan landasan pacu tahap II dengan pesawat rencana M-75 (jenis ATR-72 dan Fooker-28) sangat diperlukan untuk mendukung aktifitas pelayanan jasa angkutan udara serta menjamin kelancaran dan keselamatan operasi penerbangan, dimana bandara tersebut akan

1, Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

2, Dosen Pembimbing I

3, Dosen Pembimbing II

menjangkau penerbangan umum ke seluruh Propinsi Riau.

Bandar udara Tuakku Tambusai Kabupaten Rokan Hulu memiliki landasan pacu sepanjang 1300 meter telah selesai dibangun dengan perkerasan *flexible pavement*. Pembangunan landasan pacu tahap II dengan pesawat rencana M-75 (jenis ATR-72 dan Fooker-28) sangat diperlukan untuk mendukung aktifitas pelayanan jasa angkutan udara serta menjamin kelancaran dan keselamatan operasi penerbangan, dimana bandara tersebut akan menjangkau penerbangan umum ke seluruh Propinsi Riau. Keberadaan prasarana dan sarana transportasi udara yang merupakan salah satu ujung tombak pintu masuk para investor baik dalam maupun luar negeri, yang secara otomatis akan berdampak kepada kemajuan pembangunan baik dibidang ekonomi, sosial, budaya serta pertahanan keamanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung panjang landasan pacu rencana RTRW tahap II agar mampu melayani pesawat rencana jenis M-75 (jenis ATR-72 dan Fooker-28) serta menghitung tebal lapis perkerasan landasan pacu bandar udara Pasir Pengaraian yang digunakan untuk melayani pesawat rencana jenis M-75 (jenis ATR-72 dan Fooker-28).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan serta wawasan kepada pembaca yang mempunyai minat tentang perencanaan landasan pacu bandar udara, terutama kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Rokan Hulu yang menghubungkan antar daerah antar Propinsi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Konstruksi lapisan perkerasan bandar udara dibangun dengan maksud agar tegangan yang

terjadi sebagai akibat dari beban lalu lintas udara dapat direduksi sehingga tegangan yang sampai ke tanah dasar (*subgrade*) adalah untuk memikul beban lalu lintas secara aman, nyaman dan diharapkan selama umur rancangan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Menurut Yoder dalam (Rahmad Ramadiyanto,1999) secara umum konstruksi lapisan perkerasan dapat digolongkan menjadi 2 kelompok, yaitu : konstruksi lapisan perkerasan lentur (*flexible pavement*) yang menggunakan bahan pengikat aspal serta konstruksi lapisan perkerasan tegar (*rigid pavement*) yang menggunakan bahan pengikat P.C (*portland cement*).

2.2 Bandar udara

Setiap bandar udara memiliki fasilitas yang dapat melayani pendaratan dan tinggal landas pesawat, bongkar muat angkutan (barang dan penumpang), pengisian bahan bakar, penyimpanan pesawat serta areal perbaikan pesawat. Horonjeff dan Kelvey (1988), mendefinisikan konfigurasi bandar udara sebagai jumlah dan orientasi landasan pacu dan letak daerah terminal relatif terhadap landasan pacu.

Jumlah landasan pacu tergantung pada volume lalu lintas dan orientasi tergantung pada arah mata angin dan kadang-kadang pada luas daerah yang tersedia untuk pengembangan bandar udara. Fasilitas bandar udara di Indonesia sebagai mana kaidah Internasional yang diberikan perkerasan adalah landasan pacu (*runway*), landasan penghubung (*taxiway*), dan parkir pesawat (*apron*).

2.3 Karakteristik pesawat

Karakteristik utama dari pesawat terbang dinyatakan dalam ukuran, berat, kapasitas dan kebutuhan panjang landasan pacu. Berat pesawat terbang adalah penting untuk menentukan tebal

perkerasan landasan pacu, landasan penghubung, perkerasan *apron*, dan berat pesawat mempengaruhi kebutuhan-kebutuhan panjang landasan pacu yang akan lepas landas dan pada saat pendaratan. Bentang sayap dan panjang badan pesawat juga akan mempengaruhi ukuran *apron* parkir, yang akan mempengaruhi susunan gedung-gedung terminal.

2.4 Lapisan perkerasan lentur

Yoder dalam (Afrizal, 2007) menyebutkan bahwa konstruksi lapisan perkerasan lentur harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu agar dapat memberikan rasa aman dan nyaman dalam berlalu lintas. Bahan lapisan perkerasan yang diguna untuk perancangan landasan pacu adalah sebagai berikut:

1. Lapisan permukaan (*surface course*), digunakan *asphalt treated base*
2. Lapisan pondasi atas (*base course*), digunakan *asphalt concrete*
3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*), digunakan *sand gravel* dan *cement*.

2.5 Metode FAA

Metode FAA mulai dikenal pada tahun 1968 yang kemudian berkembang pada tahun 1974 dan pada akhirnya pada tahun 1978. *Departmen of Transportation Federal Aviation Administration* DC, telah mengeluarkan edisi terbarunya tentang perancangan lapisan perkerasan landasan pacu yang telah mengalami perkembangan. Metode FAA merupakan salah satu metode perhitungan yang dipakai dalam merencanakan lapisan perkerasan landasan pacu bandar udara yang telah diakui oleh *International Civil Aviation Organisation* (ICAO) dalam *aerodrome* manualnya.

Kebutuhan tentang dimensi landasan pacu diatur menurut persyaratan ICAO, 1995

menyebutkan bahwa dasar-dasar untuk perhitungan panjang *runway* ditentukan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

1. *Operating empty weight* pesawat kritis yang akan dilayani
2. *Pay load* untuk penerbangan dengan jarak tempuh terjauh
3. Kebutuhan bahan bakar termasuk cadangannya
4. *Take off weight* pesawat dihitung dengan menjumlahkan berat bahan bakar yang diperlukan dimana beratnya tidak boleh melebihi *structural take off weight* yang diijinkan bagi pesawat yang bersangkutan
5. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi

$$F_E = [1 + (0,07 \times E)]$$
6. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan temperatur

$$F_T = [1 + (0,01 \times (T - (15 - (0,0065 \times E))))]$$
Faktor koreksi akibat pengaruh *slope* landasan

$$F_G = [1 + (0,1 \times G)]$$
7. Menghitung *landing weight maximum* yang diijinkan pada pesawat.

dimana :

F_E = Faktor koreksi akibat elevasi (m)

E = Elevasi bandar udara (m MSL)

F_T = Faktor koreksi akibat temperatur

T = *Airport reference temperature* ($^{\circ}\text{C}$)

F_G =Faktor koreksi akibat kemiringan (*slope*) (m)

G = *Slope* rata-rata *runway* (%).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Bandar udara Pasir Pengaraian terletak di desa Rambah Samo, 7 km dari kota Pasir Pengaraian, dengan luas daerah yang direncanakan 401 Ha dengan temperatur

rata-rata 30° C dan ketinggian rata-rata 25 meter di atas permukaan laut (*mean sea level/MSL*).

Tahapan-tahapan penelitian meliputi hal-hal berikut ini :

1. Menghitung panjang landasan pacu berdasarkan tipe pesawat rencana M-75.
2. merencanakan lapisan perkerasan lentur dengan metode FAA, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
 - a) Menentukan CBR tanah dasar dan CBR bahan lapisan perkerasan
 - b) Menentukan pesawat rencana, yaitu pesawat yang menghasilkan tebal lapisan perkerasan yang terbesar
 - c) Menentukan *equivalen departure*
 - d) Menentukan tebal lapisan perkerasan dengan menggunakan grafik rencana
 - e) Menghitung tebal bagian-bagian lapisan perkerasan dengan memperhatikan syarat minimum tebal lapisan pondasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil analisi landasan pacu

Pada tahap ini pesawat terbesar yang beroperasi untuk penumpang jenis pesawat M-75 (F-28, ATR-72) dengan rute penerbangan terjauh ke Jakarta, maka dapat diperhitungkan berdasarkan data-data berikut ini:

1. Rute terjauh = Jakarta
2. Bandar udara asal = Pasir Pengaraian
3. Temperatur referensi = 30° C
4. *Slope* = 0,42 %
5. Elevasi bandara = ± 25 m MSL
5. Bandar udara tujuan = Soekarno Hatta
6. Pasir Pengaraian – Jakarta = 804 Km
7. Bandara alternatif = Halim
8. Soekarno Hatta – Halim = 32 Km

4.1.1 Pesawat rencana ATR-72

1. Perhitungan *take off length*

Pada tahap ini dengan pesawat terbesar yaitu jenis ATR-72, maka panjang landasan ditentukan dari rute terjauh yaitu Pasir Pengaraian – Soekarno Hatta (Jakarta) ditambah rute alternatif Soekarno Hatta – Halim, maka jarak rute menjadi $434 \text{ Nm} + 17 \text{ Nm} = 451 \text{ Nm}$.

Berdasarkan data spesifikasi pesawat ATR-72 maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *take-off* pada ISA dan kondisi *maximum take-off weight* sebesar 21.500 kg adalah 1.408 m.

a. Perhitungan faktor koreksi

Panjang landasan yang telah diperoleh dari hasil perhitungan harus dikalikan oleh suatu faktor koreksi untuk mengantisipasi adanya pengaruh ketinggian (*elevasi*), temperatur dan kemiringan landasan.

b. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi.

Panjang *runway* akan bertambah 7 % setiap kenaikan elevasi per 300 m dari *mean sea level*.

$$F_E = [1 + (0,07 \times E)]$$

$$F_E = [1 + (0,07 \times (25/300))]$$

$$F_E = 1,006 \text{ meter}$$

c. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan temperatur

Panjang *runway* akan bertambah 1 % untuk kenaikan temperatur sebesar 1°C dari *Airport Reference Temperature* (ART). Setiap kenaikan 1000 m dari elevasi muka air laut, maka temperatur akan turun $6,5^{\circ}\text{C}$.

$$F_T = [1 + (0,01 \times (T - (15 - (0,0065 \times E))))]$$

$$F_T = [1 + (0,01 \times (30 - (15 - (0,0065 \times 25))))]$$

$$F_T = 1,15 \text{ meter}$$

d. Faktor koreksi akibat pengaruh *slope* landasan

Setiap perbedaan *slope* sebesar 1 % akan mempengaruhi panjang landasan sebesar 10 %.

$$F_G = [1 + (0,1 \times G)]$$

$$F_G = [1 + (0,1 \times 0,42)]$$

$$F_G = 1,042 \text{ meter}$$

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *take-off* adalah :

$$\text{Actual runway field length} = \text{Take-off distance} \times F_E \times F_T \times F_G$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.408 \times 1,006 \times 1,15 \times 1,042$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.697,33 \text{ m}$$

dibulatkan 1.700 m.

2. Perhitungan *landing length*

Berdasarkan data spesifikasi pesawat ATR-72 maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *landing* pada ISA dan *Maximum landing weight* (MLW) sebesar 21.350 kg adalah 1.210 m.

a. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi

Panjang *runway* akan bertambah 7 % setiap kenaikan elevasi per 300 m dari *mean sea level*.

$$F_E = [1 + (0,07 \times E)]$$

$$F_E = [1 + (0,07 \times (25/300))]$$

$$F_E = 1,006 \text{ meter}$$

b. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan temperatur

Panjang *runway* akan bertambah 1 % untuk kenaikan temperatur sebesar 1 °C dari *Airport Reference Temperature* (ART). Setiap kenaikan 1000 m dari elevasi muka air laut, maka temperatur akan turun 6,5 °C.

$$F_T = [1 + (0,01 \times (T - (15 - (0,0065 \times E))))]$$

$$F_T = [1 + (0,01 \times (30 - (15 - (0,0065 \times 25))))]$$

$$F_T = 1,15 \text{ meter}$$

c. Faktor koreksi akibat pengaruh *slope* landasan

Setiap perbedaan *slope* sebesar 1 % akan mempengaruhi panjang landasan sebesar 10 %.

$$F_G = [1 + (0,1 \times G)]$$

$$F_G = [1 + (0,1 \times 0,42)]$$

$$F_G = 1,042 \text{ meter}$$

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *landing* adalah :

$$\text{Actual runway field length} = \text{Landing distance} \times F_E \times F_T \times F_G$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.210 \times 1,006 \times 1,15 \times 1,042$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.458,64 \text{ m}$$

dibulatkan 1.500 m.

4.1.2 Pesawat rencana Fooker-28

1. Perhitungan *take off length*

Berdasarkan data spesifikasi pesawat F-28 maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *take-off* pada ISA dan kondisi *maximum take-off weight* (MTOW) sebesar 33.110 kg adalah 1.585 meter.

2. Perhitungan faktor koreksi

Panjang landasan yang telah diperoleh dari hasil perhitungan harus dikalikan oleh suatu faktor koreksi untuk mengantisipasi adanya pengaruh ketinggian (elevasi), temperatur dan kemiringan landasan.

a. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi

Panjang *runway* akan bertambah 7 % setiap kenaikan elevasi per 300 m dari *mean sea level*.

$$F_E = [1 + (0,07 \times E)]$$

$$F_E = [1 + (0,07 \times (25/300))]$$

$$F_E = 1,006 \text{ meter}$$

b. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan temperatur

Panjang *runway* akan bertambah 1 % untuk kenaikan temperatur sebesar 1 °C dari *Airport Reference Temperature* (ART). Setiap kenaikan 1000 m dari elevasi muka air laut, maka temperatur akan turun 6,5 °C.

$$F_T = [1 + (0,01 \times (T - (15 - (0,0065 \times E))))]$$

$$F_T = [1 + (0,01 \times (30 - (15 - (0,0065 \times 25))))]$$

$$F_T = 1,15 \text{ meter}$$

- c. Faktor koreksi akibat pengaruh *slope* landasan

Setiap perbedaan *slope* sebesar 1 % akan mempengaruhi panjang landasan sebesar 10 %.

$$F_G = [1 + (0,1 \times G)]$$

$$F_G = [1 + (0,1 \times 0,42)]$$

$$F_G = 1,042 \text{ meter}$$

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *take-off* adalah :

$$\text{Actual runway field length} = \text{Take-off distance} \times F_E \times F_T \times F_G$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.585 \times 1,006 \times 1,15 \times 1,042$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.910,70 \text{ m}$$

dibulatkan 1.950 m.

3. Perhitungan *landing length*

Berdasarkan data spesifikasi pesawat F-28 (Tabel 3.2) maka panjang landasan yang dibutuhkan untuk *landing* pada ISA dan *Maximum landing weight* sebesar 31.524 kg adalah 1.065 m.

- a. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi

Panjang *runway* akan bertambah 7 % setiap kenaikan elevasi per 300 m dari *mean sea level*.

$$F_E = [1 + (0,07 \times E)]$$

$$F_E = [1 + (0,07 \times (25/300))]$$

$$F_E = 1,006 \text{ meter}$$

- b. Faktor koreksi akibat pengaruh elevasi dan temperatur

Panjang *runway* akan bertambah 1 % untuk kenaikan temperatur sebesar 1 °C dari *Airport Reference Temperature* (ART). Setiap kenaikan 1000 m dari elevasi muka air laut, maka temperatur akan turun 6,5 °C.

$$F_T = [1 + (0,01 \times (T - (15 - (0,0065 \times E))))]$$

$$F_T = [1 + (0,01 \times (30 - (15 - (0,0065 \times 25))))]$$

$$F_T = 1,15 \text{ meter}$$

- c. Faktor koreksi akibat pengaruh *slope* landasan

Setiap perbedaan *slope* sebesar 1 % akan mempengaruhi panjang landasan sebesar 10 %.

$$F_G = [1 + (0,1 \times G)]$$

$$F_G = [1 + (0,1 \times 0,42)]$$

$$F_G = 1,042 \text{ meter}$$

Sehingga panjang *runway* aktual yang diperlukan untuk *landing* adalah :

$$\text{Actual runway field length} = \text{Landing distance} \times F_E \times F_T \times F_G$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.065 \times 1,006 \times 1,15 \times 1,042$$

$$\text{Actual runway field length} = 1.283,85 \text{ m}$$

dibulatkan 1.300 m.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan panjang landasan untuk tipe pesawat M-75

Operation	ATR – 72		F - 28	
	R / W Length (m)	Weight (kg)	R / W Length (m)	Weight (kg)
Take-off	1.750	21.500	1.950	33.110
Landing	1.500	21.350	1.300	31.524

(sumber : Hasil analisis, 2013)

Dari tabel di atas, maka untuk panjang landasan yang dibutuhkan pada tahap 2 adalah 1.950 m berdasarkan perhitungan pesawat tipe F-28, dengan pertimbangan bahwa panjang landasan ini dapat mengakomodasikan kebutuhan panjang landasan untuk semua tipe pesawat sekelas M-75. Untuk mencapai kebutuhan panjang landasan pacu tersebut, maka pada pada tahap 2 dilakukan perpanjangan landasan sebesar : 1,950 meter – 1,300 meter = 650 meter.

4.2 Hasil analisis perkerasan landasan pacu

Perhitungan tebal struktur perkerasan pada perpanjangan landasan untuk pesawat jenis Fooker-28 adalah sebagai berikut:

1. Data pesawat
 - a. Pesawat rencana = Fooker-28
 - b. MTOW = 73.000 lbs = 33.110 kg
 - c. Susunan roda = *Dual wheel*
 - d. CBR design = 4 %
 - e. *Equivalen annual departure* = 3000 (ditetapkan)

Berdasarkan grafik *flexible pavement thickness* untuk *dual wheel* dapat dicari tebal total tebal perkerasan lentur metode FAA = 28 in = 71 cm.

2. Perhitungan tebal struktur perkerasan

Masing-masing tebal perkerasan lentur metode FAA adalah :

- a. CBR *sub grade* = 4%
- b. Didapat tebal total perkerasan = 28 in = 71 cm
- c. CBR *subbase* = 20% = 8,6 in = 22 cm
- d. Maka tebal *subbase* = 28 – 8,6 = 19,4 in = 49 cm
- e. Tebal *surface course* = 4 in = 10 cm
- f. Tebal *base course* = 8,6 – 4 = 4,6 in = 12 cm.
- g. Cek terhadap tebal minimum *base course*, didapat tebal minimum *base course*

Dipilih tebal *base course* = 6,8 in = 17 cm.

Hasil akhir perhitungan tebal perkerasan lentur metode FAA dengan menggunakan kurva perencanaan tebal perkerasan dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Hasil akhir tebal perkerasan lentur landasan pacu metode FAA

Material	Tebal nyata (cm)
1. <i>Surface course</i> <i>Asphal treated base</i>	10
2. <i>Base course</i> Batu pecah	17
3. <i>Subbase course</i> <i>Sirtu</i>	49

(sumber : Hasil perhitungan, 2013)

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil dari perencanaan landasan pacu bandar udara Pasir Pengaraian di kabupaten Rokan Hulu adalah :

1. Kebutuhan perencanaan perpanjangan landasan pacu bandar udara Pasir Pengaraian berdasarkan tipe pesawat rencana M-75 adalah 1950 meter.
2. Tebal perkerasan landasan pacu bandar udara Pasir Pengaraian adalah sebagai berikut.

Kondisi sekarang	Hasil perencanaan
Panjang landasan pacu = 1300 m	Panjang landasan pacu = 1950 m
Tebal lapisan perkerasan <i>Surface course</i> = 10 cm	Tebal lapisan perkerasan <i>Surface course</i> = 10 cm
<i>Base course</i> = 15 cm	<i>Base course</i> = 17 cm
<i>Subbase course</i> = 20 cm	<i>Subbase course</i> = 49 cm
Tebal total = 45 cm	Tebal total = 76 cm

= 6,8 in = 17 cm.

5.2 Saran

Untuk perencanaan yang akan datang disarankan agar menghitung kebutuhan penyesuaian terhadap ketebalan lapisan perkerasan landasan pacu untuk pesawat M-75 pada bandara Pasir Pengaraian tahap II menggunakan metode lain seperti STBA dan LCN, sehingga nantinya akan menghasilkan kebutuhan rencana pesawat yang akan beroperasi pada bandar udara Pasir Pengaraian yang ideal, baik

dari segi teknis maupun ekonomis sehingga perencanaan bandar udara ini benar-benar dapat bermanfaat bagi masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki H, 1990. *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: Alumni Bandung.
- BAPPEDA KAB. ROKAN HULU, 1998. *Studi Kelayakan Pengembangan Bandar Udara di Kabupaten Indragiri Hilir*.
- Horonjeff R, Mc Kelvey FX, 1988. *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- ICAO (*International Civil Aviation Organization*), 1987. *Aerodrome Design Manual-Part-3-Pavement*. Second Edition.
- Indarto, 1986. *Analisis Lapis Keras Lentur Landas Pacu Studi Kasus Pada Bandara Adisucipto*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- PT. (Persero) ANGKASA PURA II. 2010. Pekanbaru: Cabang Bandar Udara Sultan Syarif Qasim II.
- Rahmad Ramadiyanto, 1999. *Analisis Lapisan Perkerasan Lentur Landasan Pacu Studi Kasus Pada Bandara Simpang Tiga Pekanbaru*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Yoder EJ, Witchak MW, 1975. *Principles of Pavement Design*. New York: Second Edition. Jhon Wiley & SMS Inc.